

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日                      2003年 8月 6日  
Date of Application:

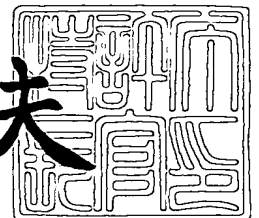
出願番号                      特願2003-287507  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [JP 2003-287507]

出願人                      株式会社デンソー  
Applicant(s):                      株式会社日本自動車部品総合研究所  
                                        トヨタ自動車株式会社

2003年 9月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 NZ-82810  
【提出日】 平成15年 8月 6日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G01N 27/41  
【発明者】  
    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内  
    【氏名】 坂輪 年洋  
【発明者】  
    【住所又は居所】 愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内  
    【氏名】 牧野 太輔  
【発明者】  
    【住所又は居所】 愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内  
    【氏名】 今村 弘男  
【発明者】  
    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内  
    【氏名】 佐藤 文彦  
【発明者】  
    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内  
    【氏名】 平井 克哉  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000004260  
    【氏名又は名称】 株式会社デンソー  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000004695  
    【氏名又は名称】 株式会社日本自動車部品総合研究所  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000003207  
    【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100079142  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 高橋 祥泰  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100110700  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 岩倉 民芳  
【先の出願に基づく優先権主張】  
    【出願番号】 特願2002-303425  
    【出願日】 平成14年10月17日  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 009276  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0105519

【包括委任状番号】 0105510

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

筒型のハウジングと、該ハウジングに対し挿通配置し、未燃ガス雰囲気において空燃比を検出可能な空燃比センサ素子とよりなり、

上記ハウジングの基端側に設置し、内部を大気雰囲気とした大気側カバーと、上記ハウジングの先端側に設置し、内部を被測定ガス雰囲気とし、かつ上記空燃比センサ素子を覆うように設けた被測定ガス側カバーとを備え、

上記被測定ガス側カバーは、複数の有底かつ筒型のカバー部材を重ねた多重構成であると共に、各カバー部材は、側面に被測定ガス側カバーの内部に被測定ガスを導入するよう構成したガス導入穴を備え、かつ底面に底穴を備え、

上記各カバー部材の中で最も内側に位置し、かつ上記空燃比センサ素子と直に対面する内側カバー部材の側面にあるガス導入穴は、上記空燃比センサ素子において空燃比の検出を行う空燃比検出部よりも空燃比センサの軸方向基端側に位置することを特徴とする空燃比センサ。

**【請求項 2】**

請求項 1 において、上記内側カバー部材のガス導入穴の中心位置を G、上記ハウジングの底面位置を H1、上記空燃比センサ素子における空燃比検出部の基端側位置を H2、H1 と H2 との間の軸方向距離  $\Delta H$  とすると、

上記 G は  $H2 + (\Delta H / 2)$  より基端側にあることを特徴とする空燃比センサ。

**【請求項 3】**

請求項 1 または 2 において、上記各カバー部材におけるガス導入穴の総面積の最小値は  $0.3 \sim 12 \text{ mm}^2$  であることを特徴とする空燃比センサ。

**【請求項 4】**

請求項 1 または 2 において、上記各カバー部材における底穴の総面積の最小値は  $0.3 \sim 12 \text{ mm}^2$  であることを特徴とする空燃比センサ。

**【請求項 5】**

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項において、上記各カバー部材の間のカバー間空間部に対し、各カバー部材のガス導入穴と各カバー部材の底穴との間でガス流通を分断する仕切り構造を設けることを特徴とする空燃比センサ。

**【請求項 6】**

請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項において、上記内側カバーのすぐ外側には外側カバー部材が位置し、該外側カバー部材のガス導入穴は、上記空燃比センサ素子の空燃比検出部よりも空燃比センサの軸方向先端側に位置することを特徴とする空燃比センサ。

**【請求項 7】**

未燃ガス雰囲気において空燃比を検出可能な空燃比センサ素子と、該空燃比センサ素子において空燃比の検出を行う空燃比検出部の温度を空燃比測定時に  $800^\circ\text{C}$  以上に保持するヒータとを有することを特徴とする空燃比センサ。

**【請求項 8】**

筒型のハウジングと、該ハウジングに対し挿通配置し、未燃ガス雰囲気において空燃比を検出可能な空燃比センサ素子とよりなり、

上記ハウジングの基端側に設置し、内部を大気雰囲気とした大気側カバーと、上記ハウジングの先端側に設置し、内部を被測定ガス雰囲気とし、かつ上記空燃比センサ素子を覆うように設けた被測定ガス側カバーとを備え、

上記被測定ガス側カバーは、複数の有底かつ筒型のカバー部材を重ねた多重構成であると共に、各カバー部材は、側面に被測定ガス側カバーの内部に被測定ガスを導入するよう構成したガス導入穴を備え、かつ底面に底穴を備え、

空燃比測定時に、上記各カバー部材の中で最も内側に位置し、かつ上記空燃比センサ素子と直に対面する内側カバー部材の側面にあるガス導入穴と対面する位置の上記空燃比センサ素子の温度は、上記空燃比センサ素子において空燃比の検出を行う空燃比検出部の温度よりも高くなるよう構成することを特徴とする空燃比センサ。

**【請求項 9】**

筒型のハウジングと、該ハウジングに対し挿通配置し、未燃ガス雰囲気において空燃比を検出可能な空燃比センサ素子とよりなり、

上記ハウジングの基端側に設置し、内部を大気雰囲気とした大気側カバーと、上記ハウジングの先端側に設置し、内部を被測定ガス雰囲気とし、かつ上記空燃比センサ素子を覆うように設けた被測定ガス側カバーとを備え、

上記被測定ガス側カバーは、複数の有底かつ筒型のカバー部材を重ねた多重構成であり、

上記各カバー部材は表面に触媒層を有することを特徴とする空燃比センサ。

**【請求項 10】**

未燃ガス雰囲気において空燃比を検出可能な空燃比センサ素子を有し、該空燃比センサ素子の表面は厚さ  $10\ \mu\text{m}$  以上の多孔質セラミックからなるトラップ層を備えることを特徴とする空燃比センサ。

**【請求項 11】**

請求項 1～10 のいずれか一項において、上記空燃比センサ素子はコップ型または積層型であることを特徴とする空燃比センサ。

**【請求項 12】**

請求項 1～10 のいずれか一項において、上記空燃比センサ素子は積層型であり、かつ上記被測定ガス側カバーを構成する各カバー部材の断面形状は四角形であることを特徴とする空燃比センサ。

**【請求項 13】**

請求項 1～12 のいずれか一項において、上記空燃比センサはサージタンクに設置し、エバポガス中で空燃比を測定することを特徴とする空燃比センサ。

**【請求項 14】**

請求項 1～12 のいずれか一項において、上記空燃比センサは、ディーゼルエンジンの排気管に設置し、排気側に添加された可燃ガスを含む排気ガス中で空燃比を測定することを特徴とする空燃比センサ。

**【書類名】 明細書****【発明の名称】 空燃比センサ****【技術分野】****【0001】**

本発明は、未燃ガス雰囲気を用いる空燃比センサに関する。

**【背景技術】****【0002】**

燃料蒸気を酸素と反応させた後の酸素量から未燃ガス雰囲気における空燃比を検出する空燃比センサとして、図25に示すごとく、筒型のハウジング10と、該ハウジング10に対し挿通配置し、未燃ガス雰囲気において空燃比を検出可能な空燃比センサ素子3とよりなるものが知られている。

この空燃比センサ9は、上記ハウジング10の基端側に設置し、内部を大気雰囲気とした大気側カバー12と、上記ハウジング10の先端側に設置し、内部を被測定ガス雰囲気とし、かつ上記空燃比センサ素子3を覆うように設けた被測定ガス側カバー2とを有する。

**【0003】**

また、上記被測定ガス側カバー2は、複数の有底かつ筒型のカバー部材21、22を重ねた多重構成であると共に、各カバー部材21、22は、側面に被測定ガス側カバー2の内部に被測定ガスを導入するよう構成したガス導入穴210、220を備え、かつ底面に底穴219、229を備えている。

**【0004】**

この空燃比センサに用いる空燃比センサ素子は、広く知られた酸素濃度検出用の素子と同じ構成であり、上記空燃比センサ素子は板状やコップ型の固体電解質体と該固体電解質体の表面に設けた一対の電極よりなる。また、上記一対の電極のうち、被測定ガスと接する側の電極の表面は拡散抵抗層等が設けてある。

**【特許文献1】** 特開平10-123089号公報**【特許文献2】** 特開2001-108650号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

ところで、上記空燃比センサを燃焼ガス雰囲気、つまり内燃機関等から排出される排ガスのように燃料蒸気を初めとする可燃性ガスを殆ど含んでいない環境で用いた場合と異なり、未燃ガス雰囲気、つまり燃料蒸気のような可燃性ガスを多く含んだ環境で用いた場合、次に示すような問題が発生する。

**【0006】**

例えばブタン等の燃料蒸気を多く含んだ未燃ガス雰囲気に空燃比センサを曝した場合、素子表面上ではブタン等と酸素の反応が不十分であり、反応すべき酸素が残存し、電極に到達する。さらにブタン等の燃料蒸気と比べて酸素の拡散抵抗層に対する拡散性が優れているため、空燃比センサ素子の電極近傍は被測定ガス中の未燃ガスが酸素と完全に反応したときの酸素濃度に比べて見かけの上で酸素リッチとなる。

このため、空燃比センサの出力がリーンスフトして、正確な空燃比等が測定できなくなるおそれがある。

**【0007】**

本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、未燃ガス雰囲気中で正確に空燃比を測定可能な空燃比センサを提供しようとするものである。

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

第1の発明は、筒型のハウジングと、該ハウジングに対し挿通配置し、未燃ガス雰囲気において空燃比を検出可能な空燃比センサ素子とよりなり、

上記ハウジングの基端側に設置し、内部を大気雰囲気とした大気側カバーと、上記ハウ

ジングの先端側に設置し、内部を被測定ガス雰囲気とし、かつ上記空燃比センサ素子を覆うように設けた被測定ガス側カバーとを備え、

上記被測定ガス側カバーは、複数の有底かつ筒型のカバー部材を重ねた多重構成であると共に、各カバー部材は、側面に被測定ガス側カバーの内部に被測定ガスを導入するよう構成したガス導入穴を備え、かつ底面に底穴を備え、

上記各カバー部材の中で最も内側に位置し、かつ上記空燃比センサ素子と直に対面する内側カバー部材の側面にあるガス導入穴は、上記空燃比センサ素子において空燃比の検出を行う空燃比検出部よりも空燃比センサの軸方向基端側に位置することを特徴とする空燃比センサにある（請求項1）。

#### 【0009】

第1の発明にかかる空燃比センサにおいて、内側カバー部材のガス導入穴は空燃比センサ素子の空燃比検出部よりも基端側に位置する（図2参照）。

そのため、ガス導入穴と空燃比検出部との間の距離を被測定ガスが移動する際に、該被測定ガス中の燃料蒸気等の可燃性ガスは燃えてしまう。

#### 【0010】

仮にガス導入穴が空燃比検出部と対面するような位置にある場合は、可燃性ガスは焼失することなく被測定ガス中に残留した状態で、空燃比センサ素子の空燃比検出部に導入される。そして、従来技術に記載したように可燃性ガスと酸素の反応が不十分となり、さらに可燃性ガスより酸素のほうが拡散性に優れており、空燃比センサ素子における電極は酸素リッチとなった被測定ガスに基づいて空燃比を検出してしまう。

従って、空燃比センサの出力はリーンシフトして、正確な空燃比等が測定できなくなるおそれがある。

また、仮にガス導入穴が空燃比検出部より先端側にある場合、被測定ガスが空燃比検出部に当たらず先端方向へ流れてしまい、正確なガス濃度検出ができなくなるおそれがある。

#### 【0011】

第2の発明は、未燃ガス雰囲気において空燃比を検出可能な空燃比センサ素子と、該空燃比センサ素子において空燃比の検出を行う空燃比検出部の温度を空燃比測定時に800℃以上に保持するヒータとを有することを特徴とする空燃比センサにある（請求項7）。

#### 【0012】

第2の発明において、空燃比検出部は充分高温であり、被測定ガス中の可燃性ガスは空燃比検出部に到達した後、速やかに焼失する。従って、空燃比センサ素子における空燃比検出部が被測定ガス本来の状態よりも酸素リッチとなることを防止できる。

800℃未満では可燃性ガスが燃焼され難くなる、または燃焼に時間がかかるため、空燃比検出部がみかけの上で酸素リッチとなりやすくなる。また、空燃比検出部の温度は1000℃以内とすることが好ましい。これ以上高い温度では、空燃比センサ素子の耐熱限界を超えてしまうおそれがある。

#### 【0013】

第3の発明は、筒型のハウジングと、該ハウジングに対し挿通配置し、未燃ガス雰囲気において空燃比を検出可能な空燃比センサ素子とよりなり、

上記ハウジングの基端側に設置し、内部を大気雰囲気とした大気側カバーと、上記ハウジングの先端側に設置し、内部を被測定ガス雰囲気とし、かつ上記空燃比センサ素子を覆うように設けた被測定ガス側カバーとを備え、

上記被測定ガス側カバーは、複数の有底かつ筒型のカバー部材を重ねた多重構成であると共に、各カバー部材は、側面に被測定ガス側カバーの内部に被測定ガスを導入するよう構成したガス導入穴を備え、かつ底面に底穴を備え、

空燃比測定時に、上記各カバー部材の中で最も内側に位置し、かつ上記空燃比センサ素子と直に対面する内側カバー部材の側面にあるガス導入穴と対面する位置の上記空燃比センサ素子の温度は、上記空燃比センサ素子において空燃比の検出を行う空燃比検出部の温度よりも高くなるよう構成することを特徴とする空燃比センサにある（請求項8）。

## 【0014】

第3の発明では、空燃比センサ素子の内側カバー部材のガス導入穴と対面する位置を、空燃比の測定の際に、空燃比の検出部の温度よりも高くする。

これにより、ガス導入穴より導入された被測定ガスは、空燃比センサ素子に当たることによって加熱され、可燃性ガスが速やかに焼失する。従って、空燃比センサ素子における空燃比検出部が被測定ガス本来の状態よりも酸素リッチとなることを防止できる。

## 【0015】

第4の発明において、筒型のハウジングと、該ハウジングに対し挿通配置し、未燃ガス雰囲気において空燃比を検出可能な空燃比センサ素子とよりなり、

上記ハウジングの基端側に設置し、内部を大気雰囲気とした大気側カバーと、上記ハウジングの先端側に設置し、内部を被測定ガス雰囲気とし、かつ上記空燃比センサ素子を覆うように設けた被測定ガス側カバーとを備え、

上記被測定ガス側カバーは、複数の有底かつ筒型のカバー部材を重ねた多重構成であり、

上記各カバー部材は表面に触媒層を有することを特徴とする空燃比センサにある（請求項9）。

## 【0016】

第4の発明では、カバー部材に触媒層を設けることで、被測定ガスに含まれる可燃性ガスの燃焼を促進する。よって、被測定ガスの空燃比センサ素子到達前に可燃性ガスが焼失し、空燃比センサ素子における空燃比検出部が被測定ガス本来の状態よりも酸素リッチとなることを防止できる。

## 【0017】

第5の発明において、未燃ガス雰囲気において空燃比を検出可能な空燃比センサ素子を有し、該空燃比センサ素子の表面は厚さ10 $\mu$ m以上の多孔質セラミックからなるトラップ層を備えることを特徴とする空燃比センサである（請求項10）。

## 【0018】

第5の発明では、トラップ層を厚くすることで、空燃比センサ素子の電極に被測定ガスが到達する時間を延長する。従って、トラップ層を通過する間に可燃性ガスが焼失し、空燃比センサ素子に達する頃は可燃性ガスが殆どなくなり、従って、空燃比センサ素子における空燃比検出部が被測定ガス本来の状態よりも酸素リッチとなることを防止できる。

またトラップ層の厚みの上限は応答性を確保する点から100 $\mu$ m以下とすることが好ましい。

## 【0019】

以上、第1～第5の発明によれば、未燃ガス雰囲気中で正確に空燃比を測定可能な空燃比センサを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

## 【0020】

第1～第5の発明の空燃比センサにおいて、被測定ガス側カバーの中でもっとも外部に設けるカバー部材は防爆カバー部材とすることが好ましい。

これにより、未燃ガス雰囲気に含まれる燃料蒸気等の可燃性ガスの爆発的な燃焼を防ぐことができる。なお、上記防爆カバー部材は表面温度200℃以下及びガス導入穴を穴径0.9mm（直径）以下として消炎効果を得る構成等とすることができ（図2、図7参照）。

また、ここで防爆カバー部材の表面温度を200℃以下とするのは、ガソリンの爆発限界が257℃であるためである。ガソリンは燃料として幅広く利用されているため、ガソリンエンジン等に形成された未燃ガス雰囲気中で本発明にかかる空燃比センサを使用するには、200℃以下という温度が目安となる。

## 【0021】

また、第1～第5の発明において使用する、未燃ガス雰囲気において空燃比を検出可能な空燃比センサ素子は、酸素イオン導電性の固体電解質（ジルコニア等のセラミックより



なる)の表面に被測定ガスと接する電極と基準ガスとなる大気と接する電極とを設け、被測定ガスと接する電極の表面に拡散抵抗層を設けた構成等とすることができる。また、被測定ガス中の被毒物質をトラップし、拡散抵抗層や電極を保護するためにトラップ層を拡散抵抗層の表面に設けることもある。

#### 【0022】

また、第1～第5の発明にかかる空燃比センサ素子の空燃比検出部とは、固体電解質と接する外側電極を設けた部分である。さらに、空燃比センサ素子は活性温度に達しなくては出力が得られないため、一般にはヒータ等を一体化する、内蔵する等の構成とする(図2参照)。このヒータによって、上記空燃比検出部は、空燃比測定の際は素子活性温度以上に加熱される。

#### 【0023】

また、第4の発明にかかる空燃比センサでの触媒層は、PtやRh等を含む触媒材料より構成することができる。

また、第5の発明にかかるトラップ層としては被毒物のトラップ機能を備えた多孔質のセラミック層より構成することができる。

#### 【0024】

また、第1～第5の発明において空燃比センサは未燃ガス雰囲気で空燃比を測定するが、この未燃ガス雰囲気とは可燃性ガスを多く含んだ雰囲気を指し、また第1～第5の発明にかかる空燃比センサは、着火可能、燃焼可能な状態にある未燃ガス雰囲気における空燃比の測定が可能である。

未燃ガスの一例として、後述する実施例1に示すような、燃料タンク内で揮発した燃料蒸気が多く含まれた雰囲気(エバポガス)等がある。

#### 【0025】

また、第1の発明において、上記内側カバー部材のガス導入穴の中心位置をG、上記ハウジングの底面位置をH1、上記空燃比センサ素子における空燃比検出部の基端側位置をH2、H1とH2との間の軸方向距離 $\Delta H$ とすると、  
上記Gは、 $H2 + \Delta H / 2$ より基端側にあることが好ましい(請求項2)(図2参照)。

#### 【0026】

これにより、導入された被測定ガスは十分に長い距離を移動した後、空燃比センサ素子の空燃比検出部に到達し、上記距離の移動中に未燃ガス中の可燃性ガスが焼失し、従って、空燃比センサ素子における空燃比検出部が被測定ガス本来の状態よりも酸素リッチとなることを防止できる。

#### 【0027】

仮にGが $H2 + \Delta H / 2$ より基端側にない場合は、移動する距離が短いため、十分に可燃性ガスの焼失しなくなるおそれがある。

また、ガス導入穴を複数持った内側カバー部材の場合は、すべてのガス導入穴について上記関係が成立することが好ましい。

上記ハウジングの底面位置は、ハウジングの先端側の端面で被測定ガスと接する面を含む平面を基準とし、空燃比検出部の基端側位置は、空燃比検出に寄与する箇所においても基端側に位置する端部を含む平面を基準とする。なお、空燃比検出部は上述と同様の定義とする。

また、空燃比センサの軸方向とは、筒型の空燃比センサにおける軸心と平行な方向である。

#### 【0028】

次に、第1の発明において、上記各カバー部材におけるガス導入穴の総面積の最小値は $0.3 \sim 12 \text{ mm}^2$ であることが好ましい(請求項3)。

即ち、複数設けたカバー部材はそれぞれ1つ又は複数のガス導入穴を備え、各カバー部材においてガス導入穴の総面積を比較した場合に最も総面積の小さいカバー部材において、総面積が上述の範囲となる。

これにより、空燃比の検出精度を高くすることができる。

総面積が  $0.3\text{ mm}^2$  未満である場合は、被測定ガスの導入がスムーズに行われなくなり、空燃比センサの応答性が低下するおそれがある。また、総面積が  $12\text{ mm}^2$  より大である場合は、被測定ガスの導入量が増えるため、未燃ガス中の可燃性ガスの絶対量も増大し、焼失せず燃え残る恐れがある。

#### 【0029】

次に、第1の発明において、上記各カバー部材における底穴の総面積の最小値は  $0.3 \sim 12\text{ mm}^2$  であることが好ましい（請求項4）。

即ち、複数設けたカバー部材はそれぞれ1つ又は複数の底穴を備え、各カバー部材において底穴の総面積を比較した場合に最も総面積の小さいカバー部材において、総面積が上述の範囲となる。

これにより、空燃比の検出精度を高くすることができる。

#### 【0030】

底穴は、ガス導入穴より導入された被測定ガスが再び空燃比センサの外部へと流れ出す導出穴としての機能を備えているため、底穴の総面積によって被測定ガス側カバー内の被測定ガス流速が律速する。従って、総面積が  $0.3\text{ mm}^2$  未満である場合は、被測定ガスの置換がスムーズに行われなくなり、空燃比センサの応答性が低下するおそれがある。

また、総面積が  $12\text{ mm}^2$  より大である場合は、被測定ガスの置換量が増えるため、燃焼が必要な可燃性ガスの絶対量も増大し、焼失せずに燃え残るおそれがある。

なお、最も小さい総面積が  $0.3 \sim 12\text{ mm}^2$  であるのは、ガス導入穴、底穴のうちいずれか一方が満足していればよい（実施例1参照）。

#### 【0031】

上記各カバー部材の間のカバー間空間部に対し、各カバー部材のガス導入穴と各カバー部材の底穴との間でガス流通を分断する仕切り構造を設けることが好ましい（請求項5）。

#### 【0032】

各カバー部材の内部に向かう被測定ガスの流れにおいて、各カバー部材に設けたガス導入穴から被測定ガスが入り、各カバー部材に設けた底穴から被測定ガスは流れ出す。

例えば、最も外側に位置するカバー部材と、そのすぐ内側に位置する別のカバー部材との間において、ガス導入穴から入った被測定ガスが、内側に位置する別のカバー部材に設けたガス導入穴に向かうことなく、最も外側に位置するカバー部材の底穴からカバー部材外部に流出してしまう。この場合、空燃比センサ素子に十分な被測定ガスが到達せず、正確な空燃比の検出ができなくなるおそれがある。仕切り構造を設けることで、被測定ガスのガス導入穴→底穴というガス流れを阻害して、内側カバーのガス導入穴に確実に被測定ガスを導入し、空燃比の正確な検出を可能とすることができる。

#### 【0033】

また、空燃比センサにかかる被測定ガス側カバーの具体的構成として、次の構造を挙げることができる。

即ち、上記内側カバーのすぐ外側には外側カバー部材が位置し、該外側カバー部材のガス導入穴は、上記空燃比センサ素子の空燃比検出部よりも空燃比センサの軸方向先端側に位置することが好ましい（請求項6）。

#### 【0034】

また第1～第5の発明において、上記空燃比センサ素子はコップ型または積層型とすることができる（請求項11）。即ち、素子の種類にこだわることなく本発明の効果を得ることができる。

なお、コップ型の空燃比センサ素子は、多くは内部の大気室に対し挿通する別体の棒状のセラミックヒータを用いる。また、積層型の空燃比センサ素子は、多くは一体に積層したセラミックヒータを用いる。

また、空燃比センサ素子における空燃比検出部はいずれも固体電解質と外側電極とを接触させた箇所であり、例えばコップ型においては環状（図3参照）、積層型では四角形や

楕円形等となる。

【0035】

また、第1～第5の発明において、上記空燃比センサ素子は積層型である場合は、上記被測定ガス側カバーを構成する各カバー部材の断面形状は四角形であることが好ましい（請求項12）。

これにより、被測定ガス側カバー内の容積を減らして、燃焼が必要な可燃性ガスを焼失しやすくできる。

【0036】

また、第1～第5の発明にかかる空燃比センサは、サージタンクに設置し、エバポガス中で空燃比を測定することができる（請求項13）、あるいは、上記空燃比センサは、ディーゼルエンジンの排気管に設置し、排気側に添加された可燃ガスを含む排気ガス中で空燃比を測定することができる（請求項14）。

いずれのシステムにおいても、空燃比センサは燃料蒸気を多く含んだ未燃ガス雰囲気中での検出を行うため、本発明にかかる効果が特に有効である。

【0037】

なお、以上の構成について簡単に説明すると、サージタンク内は燃料が揮発して、燃料蒸気を含むエバポガスが充満しており、この揮発した燃料を外に逃がさないようにするため通常のインジェクタ等による燃料の供給路とは別の経路を利用して、エンジンの燃焼室にエバポガスを送出するエンジン構成が知られている。

【0038】

さらに、ディーゼルエンジンの排気管においては触媒コンバータを再生するために、定期的に排気管に燃料を噴射し、燃焼反応を行うことで、触媒コンバータが捕集したり吸着したりした物質を還元させるよう構成されており、本発明にかかる空燃比センサはこのような状態にある排気管に設置して使用することができる。

【実施例】

【0039】

（実施例1）

本例の空燃比センサは、図1～図8に示すごとく、筒型のハウジング10と、該ハウジング10に対し挿通配置し、未燃ガス雰囲気において空燃比を検出可能な空燃比センサ素子3とよりなり、上記ハウジング10の基端側に設置し、内部を大気雰囲気とした大気側カバー12と、上記ハウジング10の先端側に設置し、内部を被測定ガス雰囲気とし、かつ上記空燃比センサ素子3を覆うように設けた被測定ガス側カバー2とを備え、上記被測定ガス側カバー2は、複数の有底かつ筒型のカバー部材（21、22、23）を重ねた多重構成であると共に、各カバー部材21、22は、側面211、221に被測定ガス側カバー2の内部に被測定ガスを導入するよう構成したガス導入穴210、220を備え、かつ底面218、228に底穴219、229を備える。

【0040】

そして、上記各カバー部材21、22、23の中で最も内側に位置し、かつ上記空燃比センサ素子3と直に対面する内側カバー部材21の側面211にあるガス導入穴210は、上記空燃比センサ素子3において空燃比の検出を行う空燃比検出部39よりも空燃比センサ1の軸方向基端側に位置する。

【0041】

本例の空燃比センサ1は、図11に示す燃料蒸気処理システム8において、サージタンク85内に設置して使用する。

自動車エンジンの燃焼室87には、燃料タンク81から供給されるガソリン等の燃料がインジェクタ88を介して噴射される。燃料タンク81は通路82にてキャニスタ83に連通し、燃料タンク81内の燃料蒸気（これを含んだガスがエバポガスと呼ばれる）は、通路82からキャニスタ83に送られて活性炭等の吸着材に一時的に吸着保持される。

【0042】

キャニスタ83はパージ通路830によって、スロットル弁84とサージタンク85間

の吸気路に連通しており、エンジン運転時に吸気負圧を利用してキャニスタ 83 内の燃料蒸気をパージする。

燃料蒸気はパージ通路 830 を経て、吸気とともに燃焼室 87 内に導入され、インジェクタ 88 から噴射される燃料と共に燃焼する。なお、符号 86 は EGR 通路である。

#### 【0043】

次に、本例の空燃比センサ 1 の詳細構成について説明する。

本例の空燃比センサ 1 は、筒型のハウジング 10 と該ハウジング 10 に気密的に挿通した空燃比センサ素子 3 とよりなる。

空燃比センサ素子 3 とハウジング 10 の内壁面との間は粉末シール材 111、環状シール材 112、絶縁碍子 113 とが設置され、これらの部材により空燃比センサ 1 内部における被測定ガス側と大気側との雰囲気とを分離する。

#### 【0044】

ハウジング 10 の先端側に被測定ガス側カバー 2 を設置する。

この被測定ガス側カバー 2 は三種類のカバー部材よりなり、外側から順に、防爆カバー部材 23、外側カバー部材 22、内側カバー部材 21 である。内側カバー部材 21 の内部が被測定ガス室 20 となり、空燃比センサ素子 3 の空燃比検出部 39 (図 2、図 3 参照) はこの被測定ガス室 20 に曝される。

そして被測定ガス室 20 において被測定ガス雰囲気とが形成される。

#### 【0045】

各カバー部材 21～23 はいずれも図 4 に示すごとく断面円形で、図 2 に示すごとく有底円筒形である。

内側カバー部材 21 と外側カバー部材 22 の底面 218、228 は密着し、外側カバー部材 22 と防爆カバー部材 23 の底面 238 とは分離している。ただし、外側カバー部材 22 の底面 228 と密着する、防爆カバー部材 23 の内径と同径の仕切り構造 24 がある。

#### 【0046】

そして、内側カバー部材 21 の底面 218、外側カバー部材 22 の底面 228、仕切り構造 24 はそれぞれ底穴 219、229、249 を備え、各底穴 219、229、249 はすべて同位置にある。

また、仕切り構造 24 によって、防爆カバー部材 23 のガス導入穴 230 より導入された被測定ガスが先端側に向かうことを抑制できる。

先端側に流れた被測定ガスが再び被測定ガス側カバー 2 内を基端側に上昇して内側カバー部材 21 の内部に入ることは困難であり、空燃比センサの応答性遅延や空燃比検出精度の劣化が生じる可能性があるため、このような先端部への流れを防止するために上記仕切り構造 24 を設ける。

#### 【0047】

また、図 1 に示すごとく、ハウジング 10 の基端側には大気側カバー 12 を設置する。

大気側カバー 12 はハウジング 10 に直接かしめ固定される第 1 カバー 121、該第 1 カバー 121 の基端側に取り付ける第 2 カバー 122、そして第 2 カバー 122 の基端側に撥水フィルタ 123 を介して取り付け外側カバー 124 とよりなる。

大気側カバー 12 のもっとも基端側にはゴムブッシュ 14 が、大気側カバー 12 の内部には絶縁碍子 13 を設置し、これらの内部は空燃比センサ素子 3 の出力取り出し用の端子 151、接続金具 152、リード線 153 が挿通固定される。

#### 【0048】

また、図 3 に示すごとく、本例の空燃比センサ素子 3 は、有底コップ型の固体電解質 30 よりなるコップ型の空燃比センサ素子である。

コップ型の固体電解質 30 の外側面及び内側面にそれぞれ外側電極 33、内側電極 32 があり、外側電極 33 のさらに外方に多孔質セラミックよりなる拡散抵抗層 35 が、該拡散抵抗層 35 の外側に被毒物のトラップ層 36 がある。

そして、空燃比検出部 39 以外では検出できないようにするために、固体電解質 30 と

外側電極 33 との間に絶縁層 34 を設けてある。

また、図 3 に示すごとく、固体電解質 30 の内部は空燃比センサ 1 の大気側カバー 12 の内部に広がる大気側雰囲気と連通する大気室 300 である。

また、大気室 300 には棒状のセラミック製ヒータ 38 が挿通配置される。

#### 【0049】

次に、上記被測定ガス側カバー 2 についてさらに詳細に説明する。

本例の被測定ガス側カバー 2 は、図 4～図 7 に示すごとき形状からなる内側カバー部材 21、外側カバー部材 22、防爆カバー部材 23 を三重に重ねた構成である。

図 5、図 8 に示すごとく、内側カバー部材 21 は、側面 211 の基端側に唯一つのガス導入穴 210 を、底面 218 の中心に底穴 219 を一つ有する。

また、内側カバー部材 21 に設けるガス導入穴 210 の他の例として、図 9 に示すように、内側カバー部材 21 の径方向対向する位置にそれぞれ設けた 2 つのガス導入穴 210、図 10 に示すように、対向しない位置に隣接させて設けた 2 つの導入穴 210 がある。

#### 【0050】

次に、図 6 に示すごとく、外側カバー部材 22 は、先端側の底面 228 より同一の距離にあり、周方向に沿って等間隔で側面 221 に設けた 6 つのガス導入穴 220 を有する。

また、底面 228 の中心は底穴 229 を一つ有する。

また、図 7 に示すごとく、防爆カバー部材 23 は、側面 231 に規則的に配列した 16 個の防爆穴として機能するガス導入穴 230、また底面 238 にも 37 個の防爆穴として機能する底穴 239 を有する。防爆カバー部材 23 のガス導入穴 230 が被測定ガス側カバー 2 の内部に被測定ガスを導入する最初の入り口となる。

#### 【0051】

また、図 2 に示すごとく、上記内側カバー部材 21 のガス導入穴 210 の中心位置を G、上記ハウジング 10 の底面位置を H1、上記空燃比センサ素子 3 における空燃比検出部 39 の基端側位置を H2、H1 と H2 との間の軸方向距離  $\Delta H$  とすると、上記 G は、 $H2 + \Delta H / 2$  より基端側にある。

ここに G は円形のガス導入穴 210 における円の中心である。仮に導入穴が円以外の形状であれば、重心を G とすればよい。

また、H1 はハウジング 10 が被測定ガスの雰囲気と接する面、H2 は空燃比検出部 39 のもっとも基端側の位置を基準に定める。

#### 【0052】

そして、上記ガス導入穴 210 の径（直径）は 2.5 mm、底穴 219 の径は 2 mm である。上記ガス導入穴 220 の径は 3 mm、底穴 229 の径は 2 mm である。防爆穴として機能するガス導入穴 230、底穴 239 の径は 0.9 mm とした。

従って、内側カバー部材 21 のガス導入穴 210 の総面積は 4.9 mm<sup>2</sup>、底穴 219 の総面積は 3.14 mm<sup>2</sup>、外側カバー部材 22 のガス導入穴 220 の総面積は 42.4 mm<sup>2</sup>、底穴 229 の総面積は 3.14 mm<sup>2</sup>、防爆カバー部材 23 の側面 231 に設けたガス導入穴 230 の総面積は 106.82 mm<sup>2</sup>、底面に設けた底穴 239 の総面積は 23.53 mm<sup>2</sup> である。

#### 【0053】

次に本例にかかる空燃比センサ 1 の性能について次のように測定した。

所定量のボタンを含有した未燃ガス雰囲気を準備し、この雰囲気中で本例の空燃比センサ 1 の出力を測定した。また、従来品として、本例と同じ空燃比センサ素子 3 を図 25 にかかる空燃比センサ 9 にセットしたものを準備し、これについても同様に出力を測定した。

ボタン量が 0 であるときのガスセンサの出力を 1 として、各ボタン量におけるセンサ出力比を算出し、図 12 に記載した。

#### 【0054】

ボタンが増大すれば相対的に酸素濃度が低下するため、センサ出力も低下する。しかしながら、ボタンと酸素の反応が不十分のため、従来品の空燃比センサにおいては、見かけ

の酸素リッチ状態が発生する。

以上の結果より、本例にかかる空燃比センサ 1 のセンサ出力比の値は理論値と略一致し、本例にかかる空燃比センサ 1 が正確に空燃比を測定できることがわかった。従来品は誤差が大きいことが判った。

#### 【0055】

本例の空燃比センサ 1 にかかる作用効果について説明する。

本例の空燃比センサ 1 は、内側カバー部材 21 のガス導入穴 210 は空燃比センサ素子 3 の空燃比検出部 39 よりも基端側に位置する（図 2 参照）。

さらに、図 2 に示すごとく、内側カバー部材 21 のガス導入穴 210 の中心位置を G、ハウジング 10 の底面位置を H1、空燃比センサ素子 3 における空燃比検出部 39 の基端側位置を H2、H1 と H2 との間の軸方向距離  $\Delta H$  とすると、G は、 $H2 + \Delta H / 2$  より基端側にある。

#### 【0056】

これにより、導入された被測定ガスは十分に長い距離を移動した後、空燃比センサ素子 3 の空燃比検出部 39 に到達する。上記距離の移動中に未燃ガス中の可燃性ガスが焼失し、従って、空燃比センサ素子 3 における空燃比検出部 39 が被測定ガス本来の状態よりも酸素リッチとなることを防止できる。

#### 【0057】

また、ガス導入穴の総面積が最も小さいのは内側カバー部材 21 である。また、底穴の総面積については内側カバー部材 21 と外側カバー部材 22 の双方が等しい。そして、導入穴の総面積よりも底穴の総面積のほうが小さく、底穴の総面積は  $12\text{ mm}^2$  以下である。

被測定ガス流れは各カバー部材において、ガス導入穴、底穴のいずれかの総面積の小さい部分で律速し、最小の総面積が  $12\text{ mm}^2$  である本例にかかるガスセンサは、被測定ガスの置換がスムーズで、可燃性ガスの量もあまり増えず、燃え残ることがない。

以上、本例によれば、未燃ガス雰囲気中で正確に空燃比を測定可能な空燃比センサを提供することができる。

#### 【0058】

（実施例 2）

本例では、図 13 に示すごとく、積層型の空燃比センサ素子 5 を備えた空燃比センサ 4 について説明する。

本例の空燃比センサ 4 は、筒型のハウジング 10 と該ハウジング 10 に気密的に挿通した空燃比センサ素子 5 とよりなる。

空燃比センサ素子 5 は絶縁碍子 511 を介してハウジング 10 に挿通され、空燃比センサ素子 5 と絶縁碍子 511 との間はシール材 512 で密閉されている。

また、絶縁碍子 511 の基端側は別の絶縁碍子 513 が設置される。

#### 【0059】

ハウジング 10 の先端側に被測定ガス側カバー 2 を設置する。

この被測定ガス側カバー 2 は三種類のカバー部材よりなり、外側から順に、防爆カバー部材 23、外側カバー部材 22、内側カバー部材 21 である。内側カバー部材 21 の内部が被測定ガス室 20 となり、空燃比センサ素子 4 の空燃比検出部（図示略）はこの被測定ガス室 20 に曝される。

そして被測定ガス室 20 において主たる被測定ガス雰囲気が形成される。

#### 【0060】

また、ハウジング 10 の基端側に大気側カバー 52 を設置する。

この大気側カバー 52 はハウジング 10 に直接固定される第 1 カバー 521、該第 1 カバー 521 の基端側に撥水フィルタ 522 を介して取り付け外側カバー 523 とよりなる。

大気側カバー 52 のもっとも基端側にはゴムブッシュ 14 が、大気側カバー 52 の内部には上記絶縁碍子 513 が位置する。

## 【0061】

そして、本例の空燃比センサ4においても、実施例1と同様の三重構成の被測定ガス側カバー2を備えるが、その断面形状を、図14に示すごとく、四角形とする。

その他詳細は実施例1と同様の構成である。

## 【0062】

本例の空燃比センサ5は、被測定ガス側カバー2の断面形状を四角形とすることで、被測定ガス側カバー2内の容積を減らし、未燃ガスに含まれる可燃性ガスを焼失しやすくできる。

その他は実施例1と同様の作用効果を有する。

## 【0063】

(実施例3)

また、各実施例にかかる空燃比センサ1を、図15に示すごとき、ディーゼルエンジンの排気管701に設置することができる。

図15に示すごとく、ディーゼルエンジンの排気系7において、エンジン燃焼室70からの排気ガスは排気管701を通じて触媒コンバータ73に送られ、ここから別の排気管702を経て最終的に大気に排出される。

触媒コンバータ73ではNO<sub>x</sub>等の大気汚染物質を吸着して排気ガスを浄化するが、ある程度の時間が経過すると汚染物質の吸着が困難となる。

## 【0064】

よって吸着した汚染物質を除去するために、排気管701のエンジン燃焼室70に近い位置に設けた燃料噴射弁71から燃料を噴射し、触媒コンバータ73の汚染物質を還元除去する。ここで燃料噴射弁71からの燃料噴射量はセンサ72の出力信号によりF/B制御される。

従って、排気管701内はしばしば未燃ガス雰囲気となり、ここに設置するセンサ72として未燃ガス雰囲気中で正確に空燃比が測定可能な本発明にかかる空燃比センサが好適である。

なお、符合74は別のガスセンサであり、センサ72の替わりに触媒コンバータ73の下流に取り付けられることがあるが、センサ74に関してもセンサ72と同様である。

## 【0065】

(実施例4)

本例は、図16に示す構成の空燃比センサ19に図17に示す構成の空燃比センサ素子を設置したものについて説明する。

図16に示す空燃比センサ19の概略構成は実施例1と同様である。

内側、外側カバー部材291、292はそれぞれガス導入穴293、294が互いに対面しないように、互い違いの位置となるように設けてある。さらに、内側、外側カバー部材291、292の底面295、296はそれぞれ底穴297、298が設けてある。この内側、外側カバー部材291、292の構成は従来知られたガスセンサや空燃比センサと同じである。

## 【0066】

そして、本例の空燃比センサ19における空燃比センサ素子3の要部拡大説明図を図17に示す。

ここに空燃比センサ素子3は有底コップ型の固体電解質30、該固体電解質30の外側面及び内側面にそれぞれ外側電極33、内側電極32があり、外側電極33のさらに外方に多孔質セラミックよりなる拡散抵抗層35が、該拡散抵抗層35の外側に被毒物のトラップ層36がある。

そして、空燃比検出部39以外では検出できないようにするために、固体電解質30と外側電極33の間に絶縁層34を設けてある。

そして、上記被毒物のトラップ層36の厚みは30 $\mu$ mである。

その他詳細は実施例1と同様である。

## 【0067】

本例の空燃比センサ 19 は、トラップ層 36 の厚みを  $10\mu\text{m}$  以上としているため、該トラップ層 36 内を通過する際に未燃ガス雰囲気内の可燃性ガスが焼失する。従って、電極の近傍が酸素リッチとなることが防止でき、正確な空燃比の測定ができる。

#### 【0068】

(実施例 5)

本例の空燃比センサも、図 16 と同形である。

ただし内側カバー部材 291 及び外側カバー部材 292 の両面に、図 18 に示すごとく触媒層 17 が設けてある。

この触媒層 17 は Pt よりなり、また Pt ペーストを内側、外側カバー部材 291、292 の側面に塗布した後に焼き付けて作成する。

その他の構成は実施例 1 と同様である。

#### 【0069】

本例の空燃比センサは、触媒層 17 により未燃ガス雰囲気内の可燃性ガスが焼失する。従って、電極の近傍が酸素リッチとなることが防止でき、正確な空燃比の測定ができる。

#### 【0070】

(実施例 6)

本例の空燃比センサは、図 1 と同形である。

ただし、空燃比センサ素子に挿通配置したセラミック製ヒータを調整し、空燃比センサ素子の温度を次のように調整する。

即ち、内側カバー部材の側面にあるガス導入穴と対面する位置の空燃比センサ素子の温度が、空燃比センサ素子において空燃比の検出を行う空燃比検出部の温度より高い。

#### 【0071】

これにより、ガス導入穴より導入された被測定ガスは、空燃比センサ素子に当たることによって加熱され、可燃性ガスが速やかに焼失する。従って、空燃比センサ素子における空燃比検出部が被測定ガス本来の状態よりも酸素リッチとなることを防止できる。

#### 【0072】

(実施例 7)

本例は、各種の仕切り構造について図 19～図 23 を用いて説明する。

図 19～図 23 にかかる被測定ガス側カバー 2 は、実施例 1 の図 2 に示すものと同様の構造を有し、内側カバー部材 21、外側カバー部材 22、防爆カバー部材 23 からなる。外側カバー部材 22 と防爆カバー部材 23 との間にカバー間空間部 209 があり、該カバー間空間部 209 に面するガス導入穴 230 から被測定ガスが導入され、外側カバー部材 22 のガス導入穴 220 に入り、内側カバー部材 21 のガス導入穴 210 に入るよう、仕切り構造 24 を設けてある。

#### 【0073】

図 19 にかかる被測定ガス側カバー 2 は、外側カバー 22 と防爆カバー 23 との間にかかるカバー間空間部 209 に、径方向内側から外側に向かって傾斜する板状の仕切り構造 24 を配置する。この仕切り構造 24 は、外側カバー部材 22 の底面 228 に密接する。

図 20 にかかる被測定ガス側カバー 2 は、外側カバー 22 と防爆カバー 23 との間にかかるカバー間空間部 209 に板状の仕切り構造 24 を配置する。この仕切り構造 24 は、外側カバー 22 の底面 228 より少し上方を側面から保持する環状の板からなる。

#### 【0074】

図 21 にかかる被測定ガス側カバー 2 は、図 20 にかかる構成の仕切り構造 24 に径方向内側から外側に傾斜を付与したものである。

図 22 にかかる被測定ガス側カバー 2 は、防爆カバー部材 23 の底面 238 近傍を外側カバー 22 の底面 228 に向けて後退させるよう、径を絞ることで、仕切り構造 2300 を形成した。

図 23、図 24 は、内側カバー部材 21、外側カバー部材 22、防爆カバー部材 23 がそれぞれ底面 218、228、238 で密着した状態にあり、この状態をもって仕切り構造として用いるものである。



図 23 では、あるカバー部材の底穴が別のカバー部材の底穴を塞がないように、各カバー部材 21、22 と共に防爆穴として機能する底穴 239 (径 0.9 mm) を総面積 0.3 ~ 1.2 mm<sup>2</sup> となるように、7 個設けた。更に、内側、外側カバー部材 21、22 の底穴 219、229 と底穴 239 の位置を合わせた。

また、図 24 では、防爆カバー部材 23 の底面 238 に防爆穴として機能する底穴 239 を設け、内側、外側カバー部材 21、22 の底面 218、228 には、上記底穴 239 を塞がないように、直径 7 mm の丸穴からなる底穴 219、229 を設けた。

#### 【0075】

図 19 ~ 図 24 にかかるいずれの構成の被測定ガス側カバー 2 においても、防爆カバー部材 23 のガス導入穴 230 から入った被測定ガスは、底穴 239 への通路が阻害されて、外側カバー部材 22 のガス導入穴 220 を経て、内側カバー部材 21 の中にガス導入穴 210 を介して入ることができる。

#### 【0076】

また、図 23、図 24 にかかる構成では、各カバー部材 21、22、23 間の熱伝導性が上昇し、最も外方に位置する防爆カバー部材 23 の温度が上昇してしまう。

本例の被測定ガス側カバー 2 は、可燃性のガス雰囲気で使用されるセンサに用いるものであり、よって最外部に位置する防爆カバー部材 23 の温度を爆発限界 (例えばガソリンは 257℃) 以下に抑制する必要がある。

#### 【0077】

また、本例に記載した仕切り構造は板型であるが、仕切り構造の具体的形状は板型に限定されず、ガスの流れを阻害できそうな形状であればいかなるものも使用することができる。例えばメッシュ状の物体をガス導入穴と底穴との間に配置すれば、流路抵抗となるため、これを仕切り構造として用いることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0078】

【図 1】 実施例 1 における、空燃比センサの断面説明図。

【図 2】 実施例 1 における、空燃比センサの被測定ガス側カバー近傍の断面説明図。

【図 3】 実施例 1 における、空燃比センサ素子の断面説明図。

【図 4】 実施例 1 における、図 1 における A-A 矢視断面図。

【図 5】 実施例 1 における、内側カバー部材の (a) 側面の説明図、(b) 底面の説明図。

【図 6】 実施例 1 における、外側カバー部材の (a) 側面の説明図、(b) 底面の説明図。

【図 7】 実施例 1 における、防爆カバー部材の (a) 側面の説明図、(b) 底面の説明図。

【図 8】 実施例 1 における、内側カバー部材のガス導入穴近傍の断面説明図。

【図 9】 実施例 1 における、対向する位置にガス導入穴を有する内側カバー部材のガス導入穴近傍の断面説明図。

【図 10】 実施例 1 における、隣接する位置にガス導入穴を有する内側カバー部材のガス導入穴近傍の断面説明図。

【図 11】 実施例 1 における、燃料蒸気処理システムの説明図。

【図 12】 実施例 1 における、本発明品、従来品及び理論値におけるセンサ出力比と被測定ガス中のブタン濃度との関係を示す線図。

【図 13】 実施例 2 における、積層型の空燃比センサ素子を備えた空燃比センサの断面説明図。

【図 14】 図 13 の B-B 矢視断面図。

【図 15】 実施例 3 における、ディーゼルエンジンの排気系の説明図。

【図 16】 実施例 4、5 における空燃比センサの断面説明図。

【図 17】 実施例 4 における、空燃比センサ素子の部分断面説明図。

【図 18】 実施例 5 における、被測定ガス側カバーの部分断面説明図。

【図 19】 実施例 7 における、仕切り構造を設けた被測定ガス側カバーの要部断面説明図。

【図 20】 実施例 7 における、仕切り構造を設けた被測定ガス側カバーの要部断面説明図。

【図 21】 実施例 7 における、仕切り構造を設けた被測定ガス側カバーの要部断面説明図。

【図 22】 実施例 7 における、仕切り構造を設けた被測定ガス側カバーの要部断面説明図。

【図 23】 実施例 7 における、各カバー部材がそれぞれ底面で密着した被測定ガス側カバーの要部断面説明図。

【図 24】 実施例 7 における、各カバー部材がそれぞれ底面で密着した被測定ガス側カバーの要部断面説明図。

【図 25】 従来の空燃比センサの断面説明図。

【符号の説明】

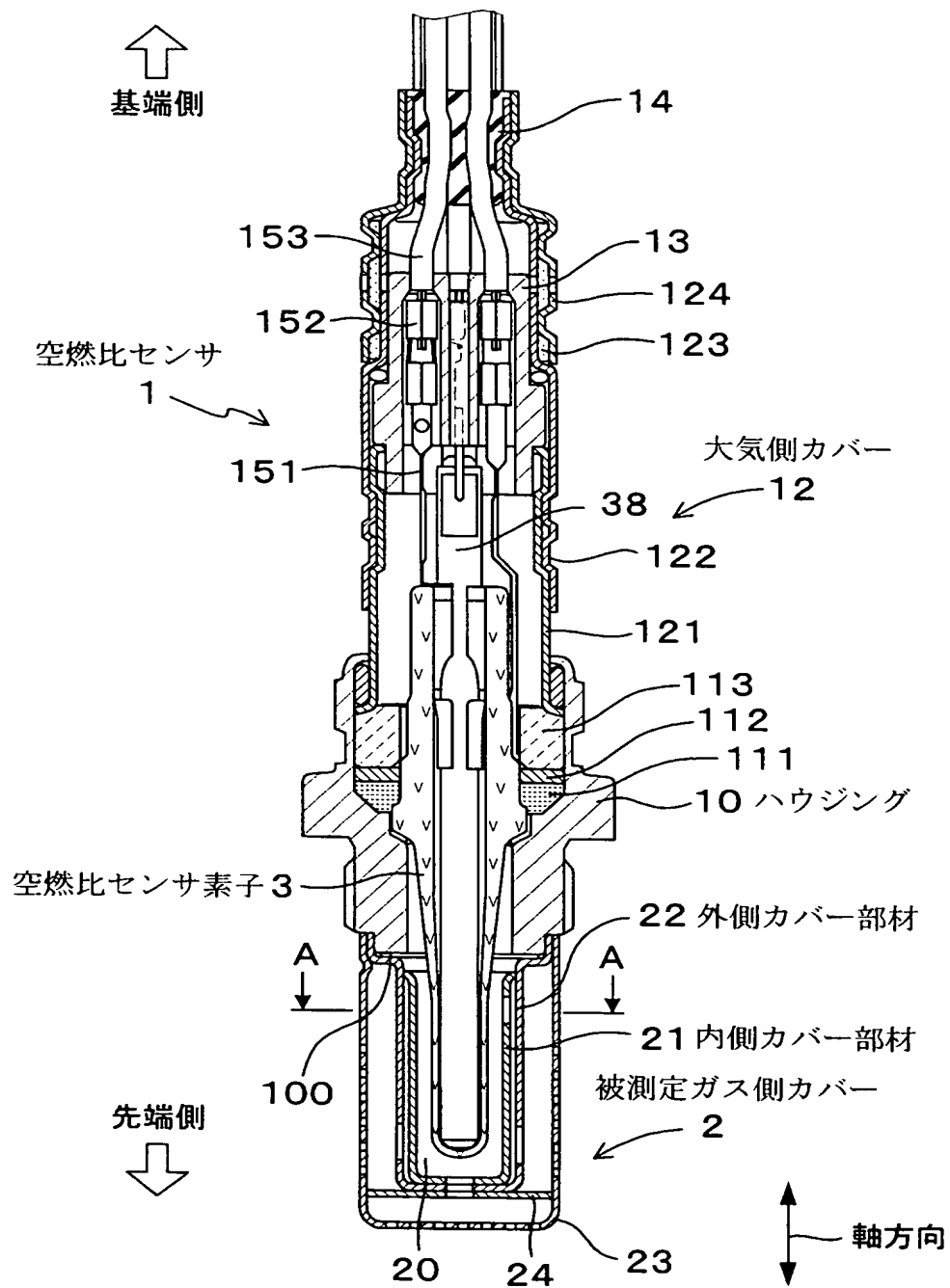
【0079】

- 1、19 空燃比センサ
- 10ハウジング
- 12 大気側カバー
- 17 触媒層
- 2 被測定ガス側カバー
- 21 内側カバー部材
- 210、220、230 ガス導入穴
- 211、221、231 側面
- 218、228、238 底面
- 219、229、239 底穴
- 22 外側カバー部材
- 23 防爆カバー部材
- 24 仕切り構造
- 3 空燃比センサ素子
- 39 空燃比検出部
- 85 サージタンク
- 701 ディーゼルエンジンの排気管

【書類名】 図面

【図 1】

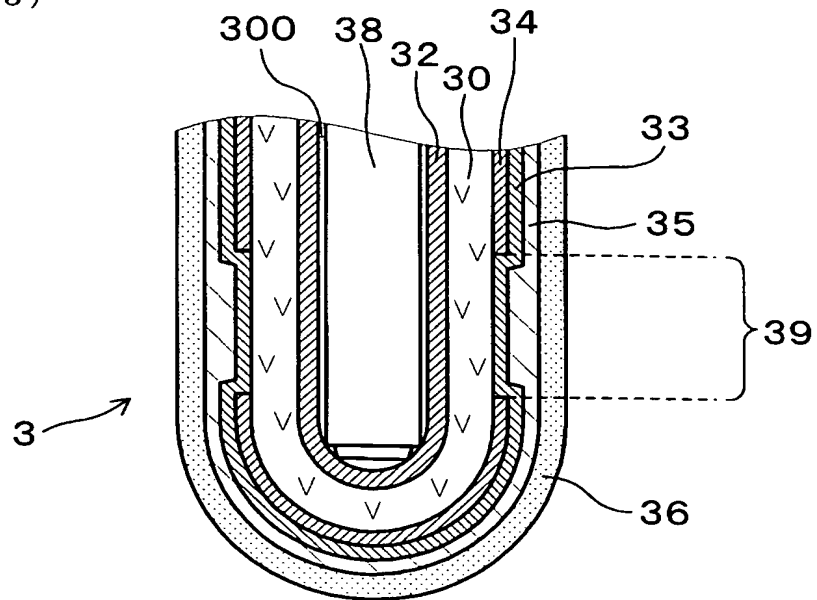
(図 1)





【図 3】

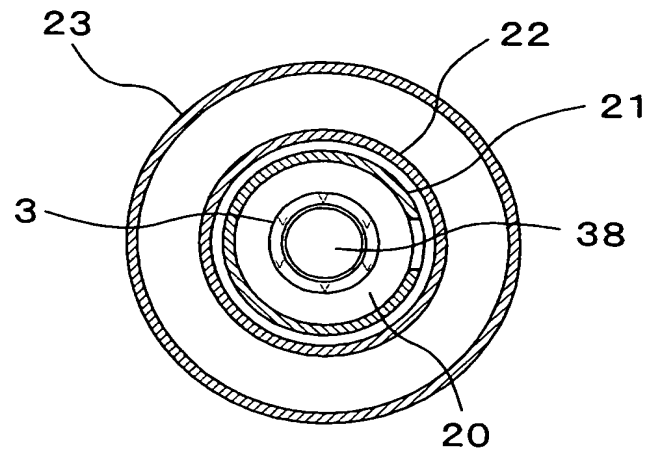
(図 3)



【図 4】

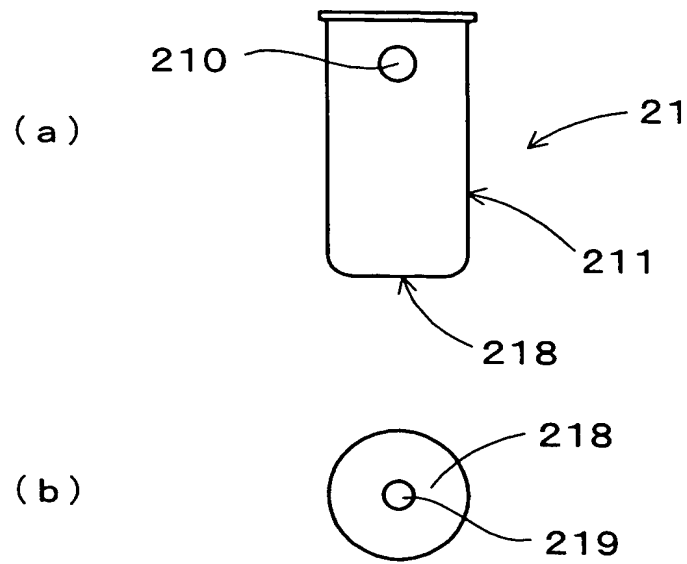
(図 4)

(A-A矢視断面図)



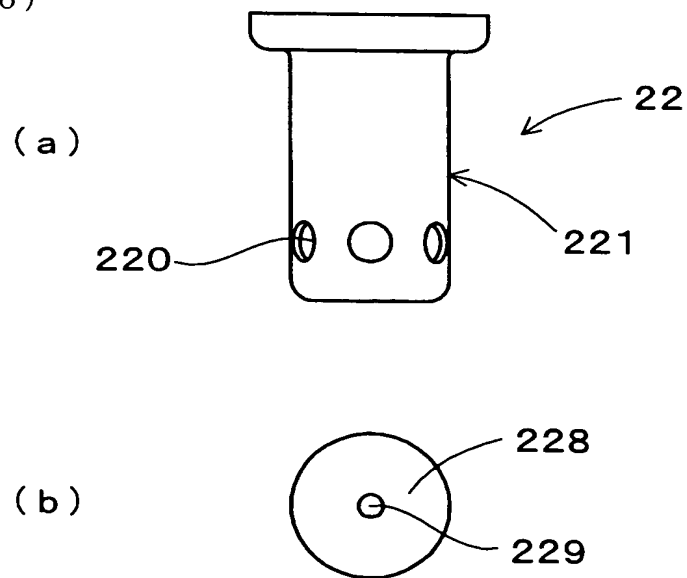
【図 5】

(図 5)



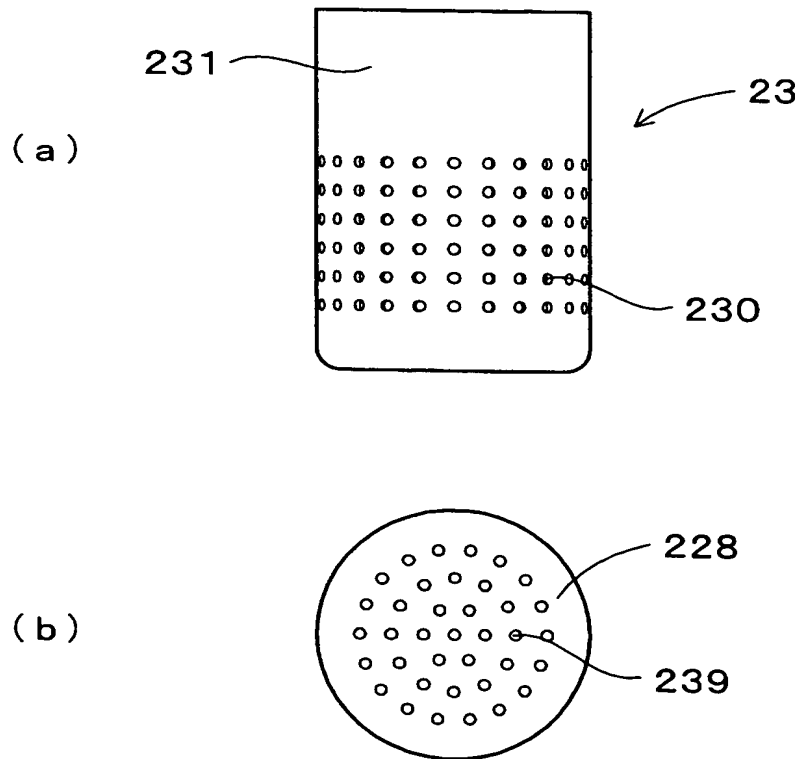
【図 6】

(図 6)



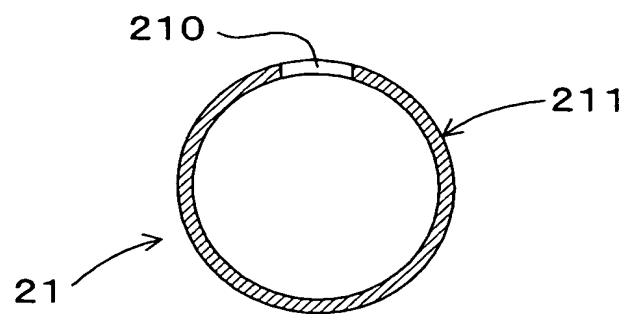
【図 7】

(図 7)



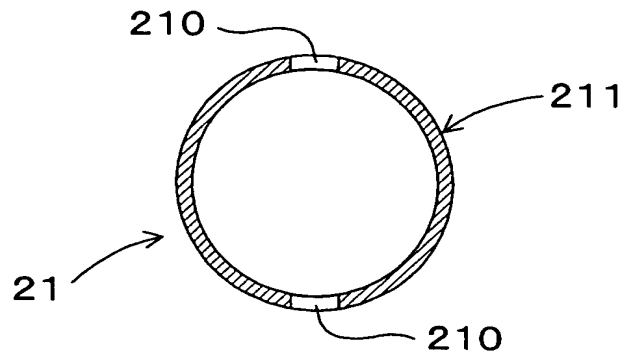
【図 8】

(図 8)



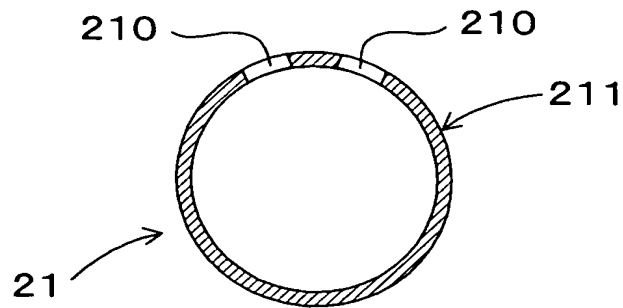
【図 9】

(図 9)



【図 10】

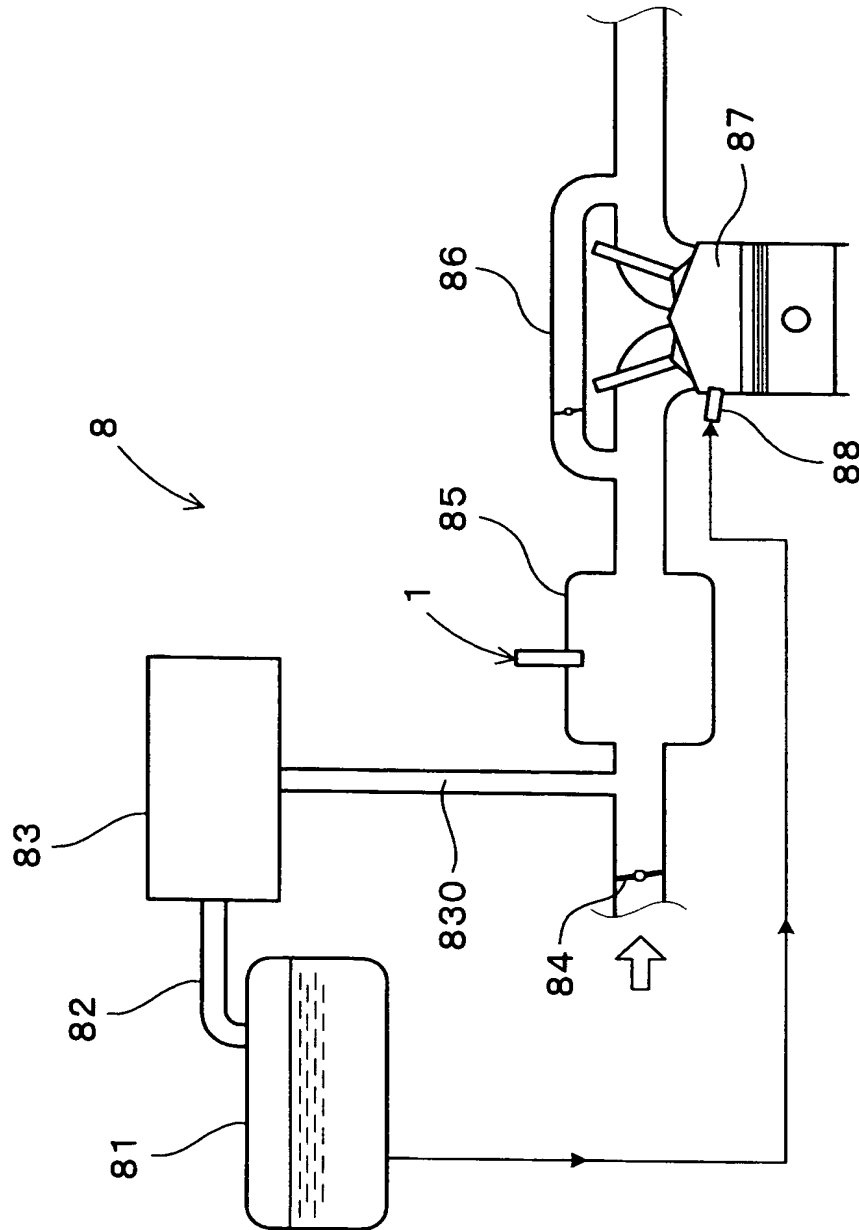
(図 10)





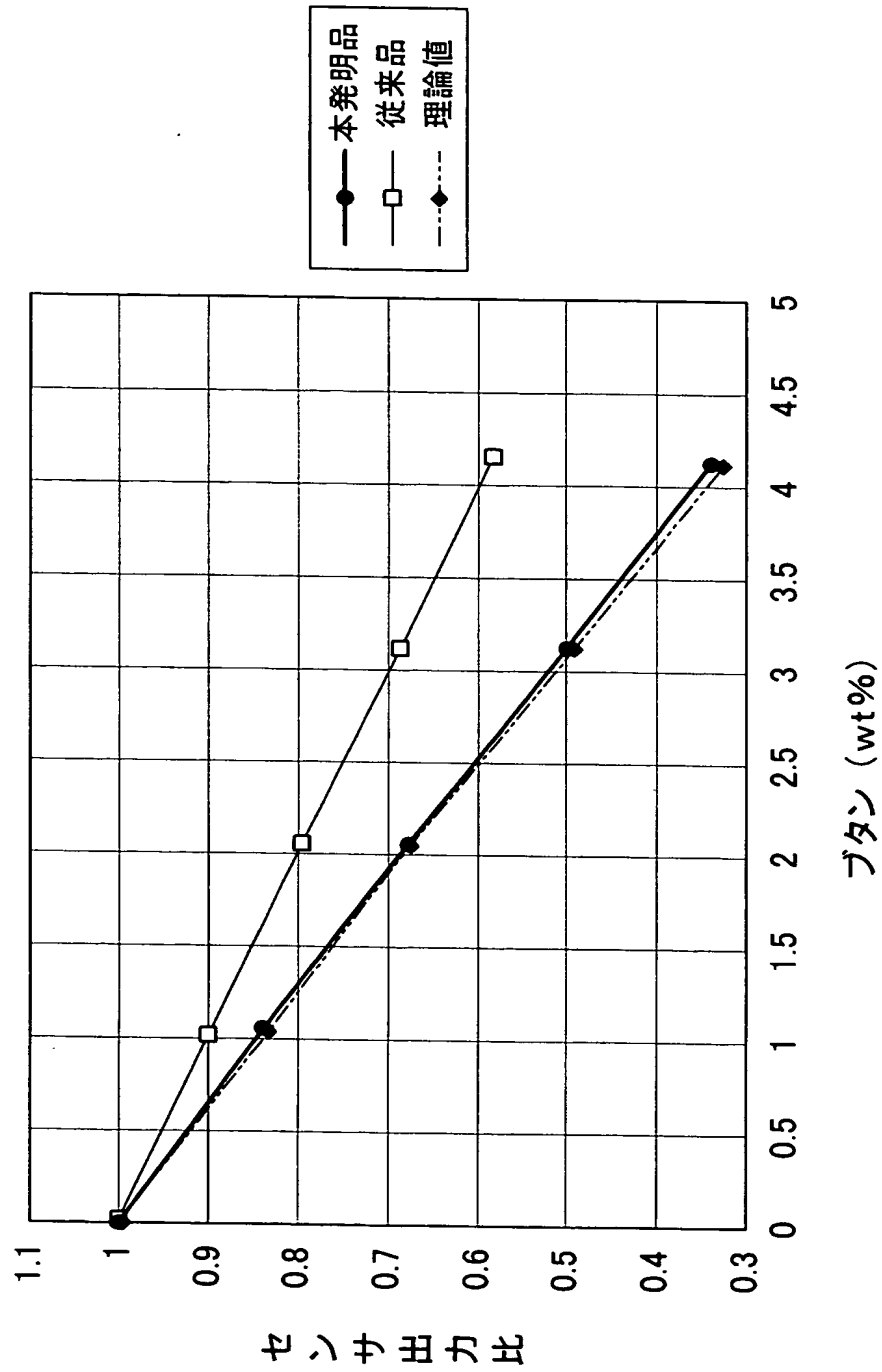
【図 11】

(図 11)



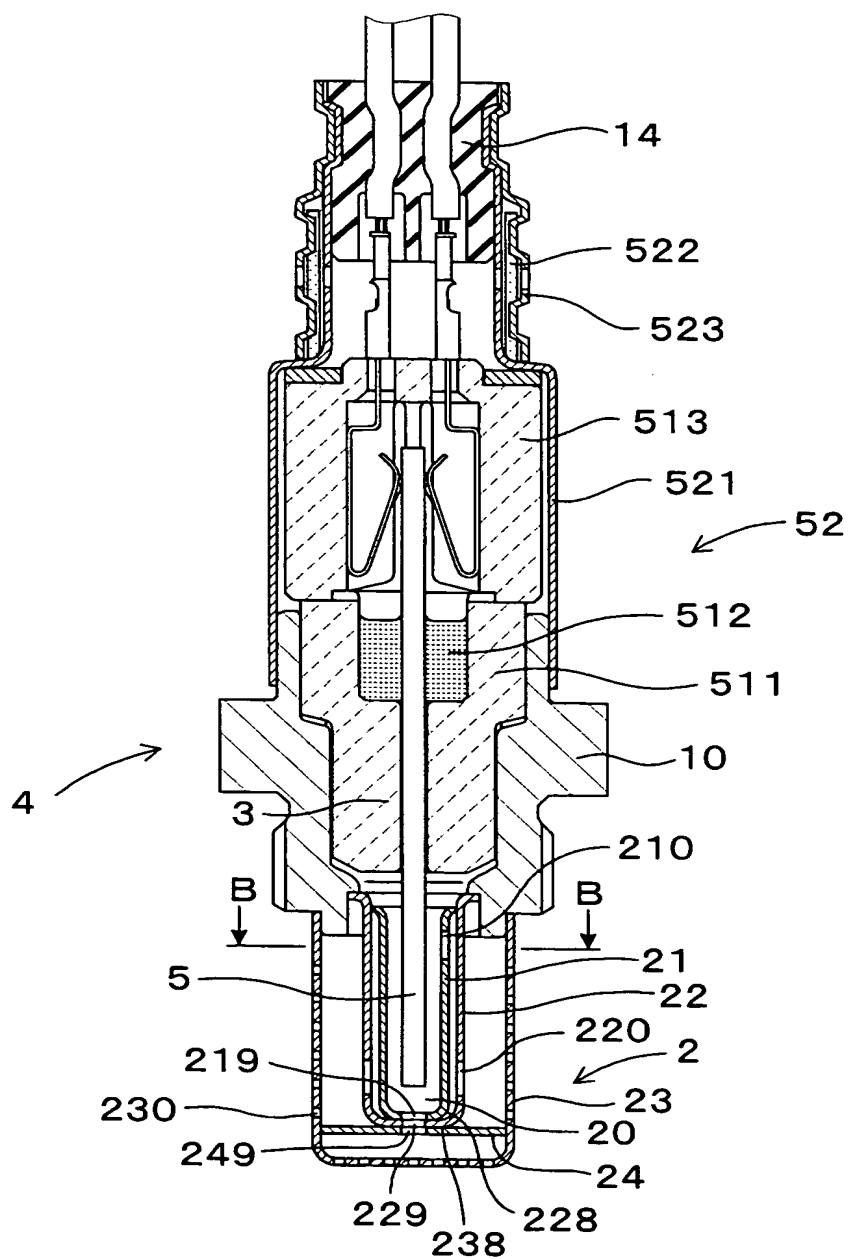
【図 12】

(図 12)



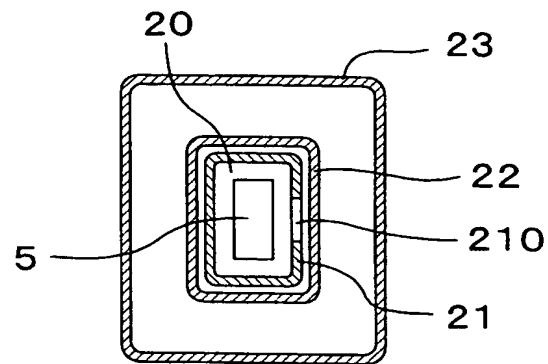
【図 13】

(図 13)



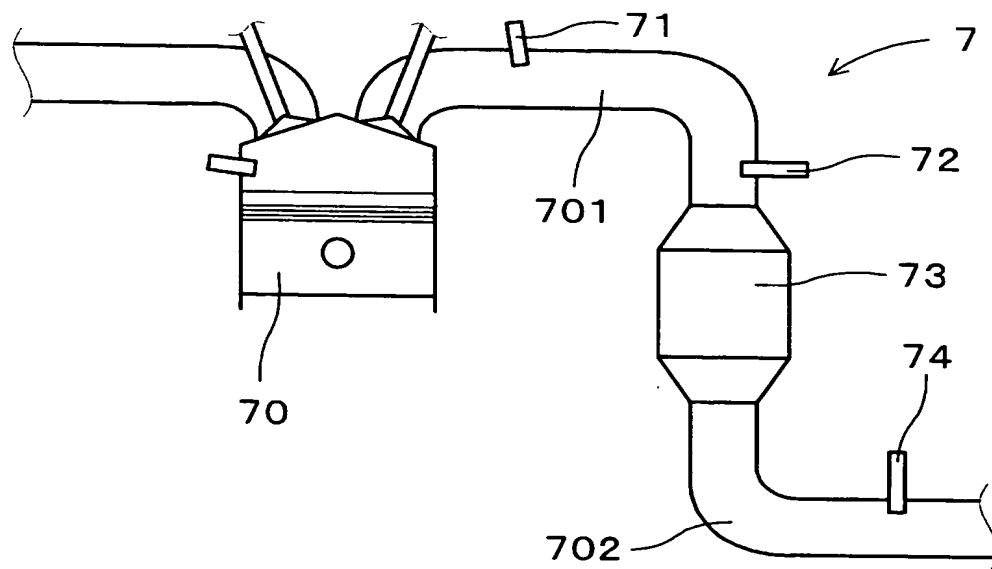
【図 14】

(図 14)



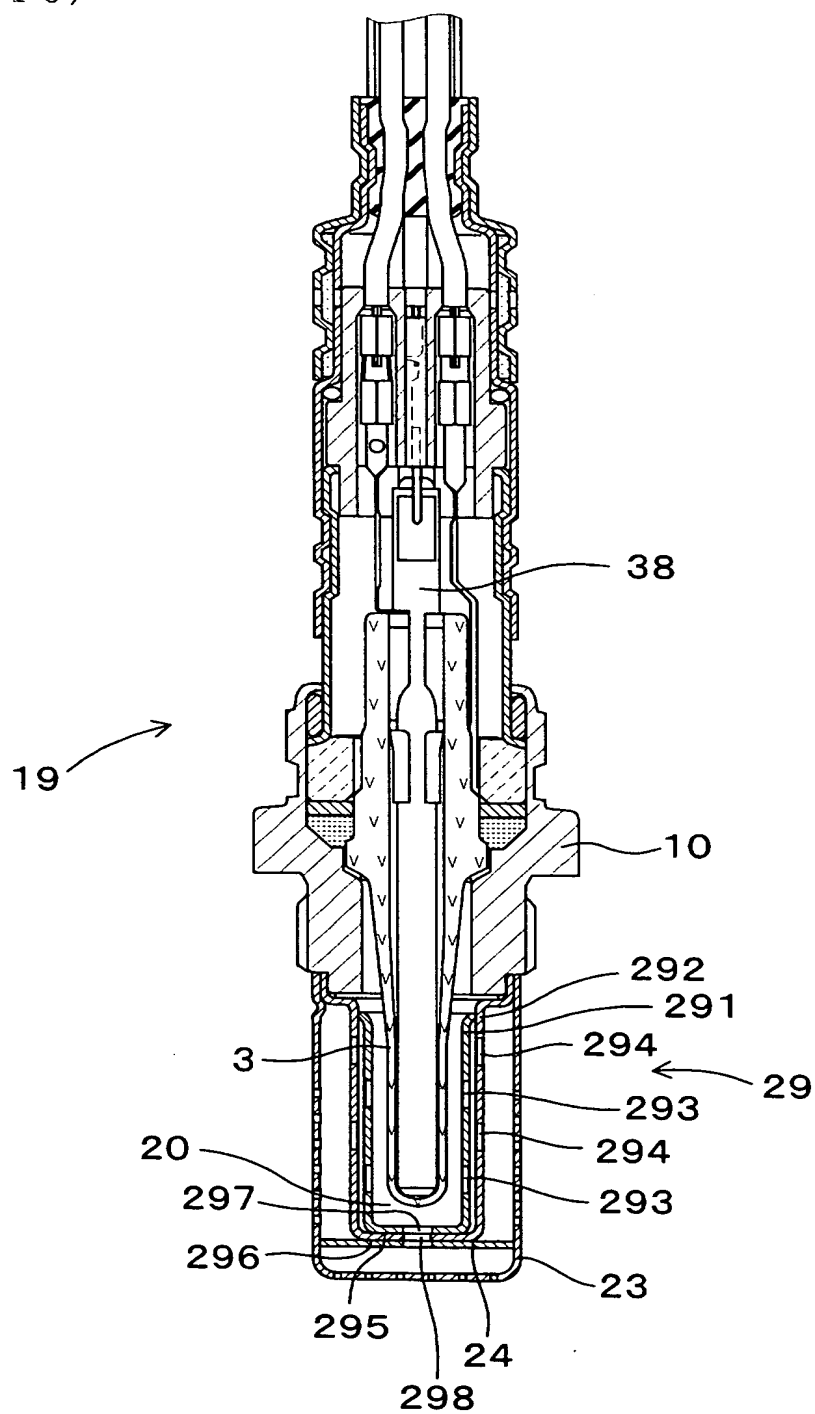
【図 15】

(図 15)



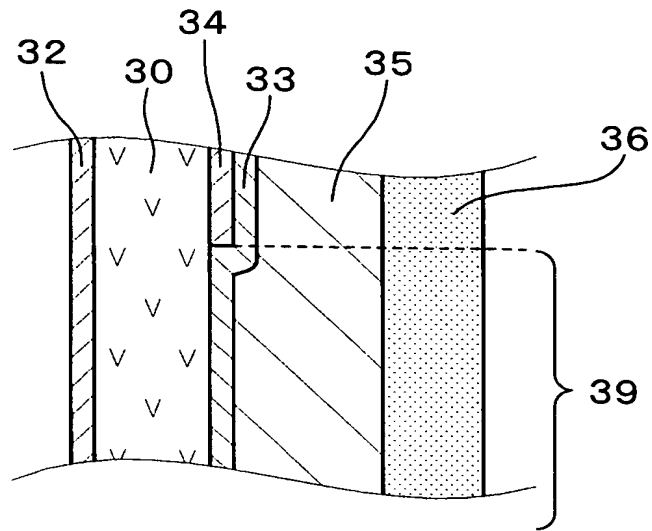
【図 16】

(図 16)



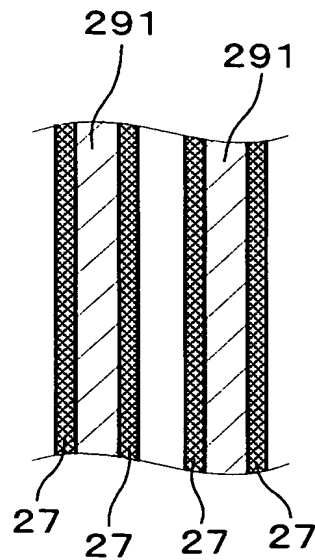
【図 17】

(図 17)



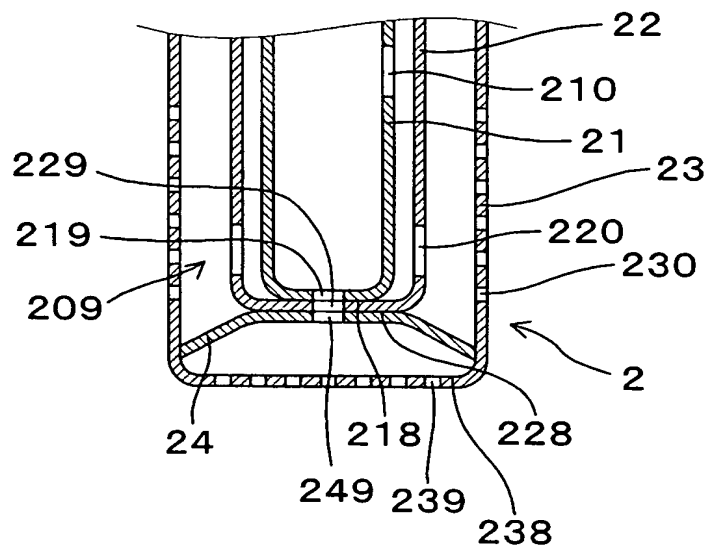
【図 18】

(図 18)



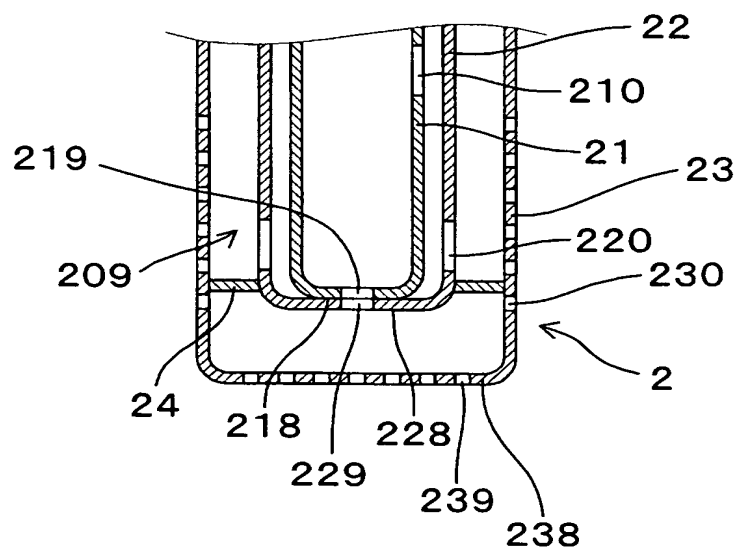
【図 19】

(図 19)



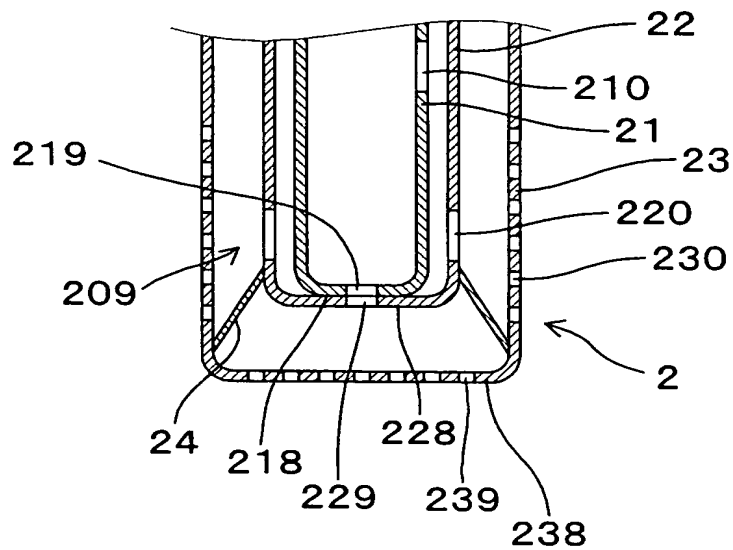
【図 20】

(図 20)



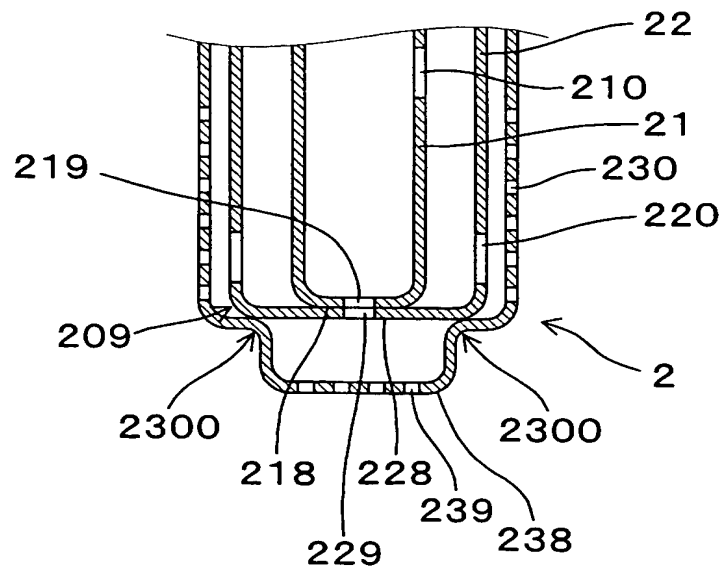
【図 21】

(図 21)



【図 22】

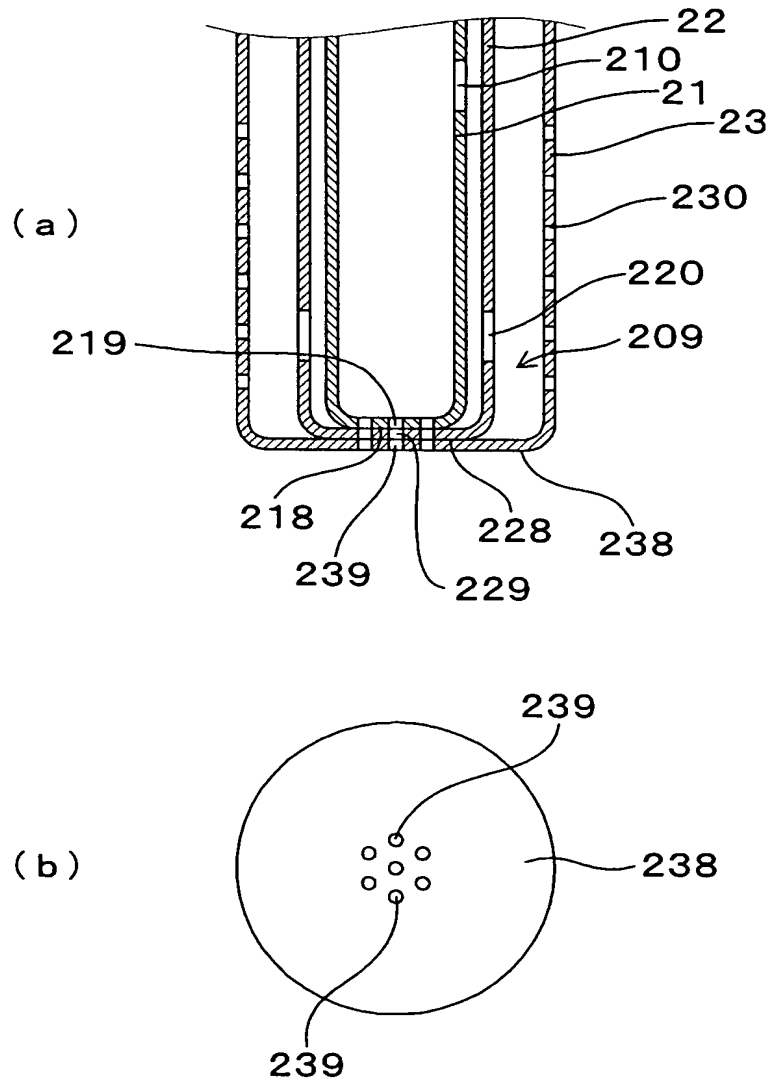
(図 22)





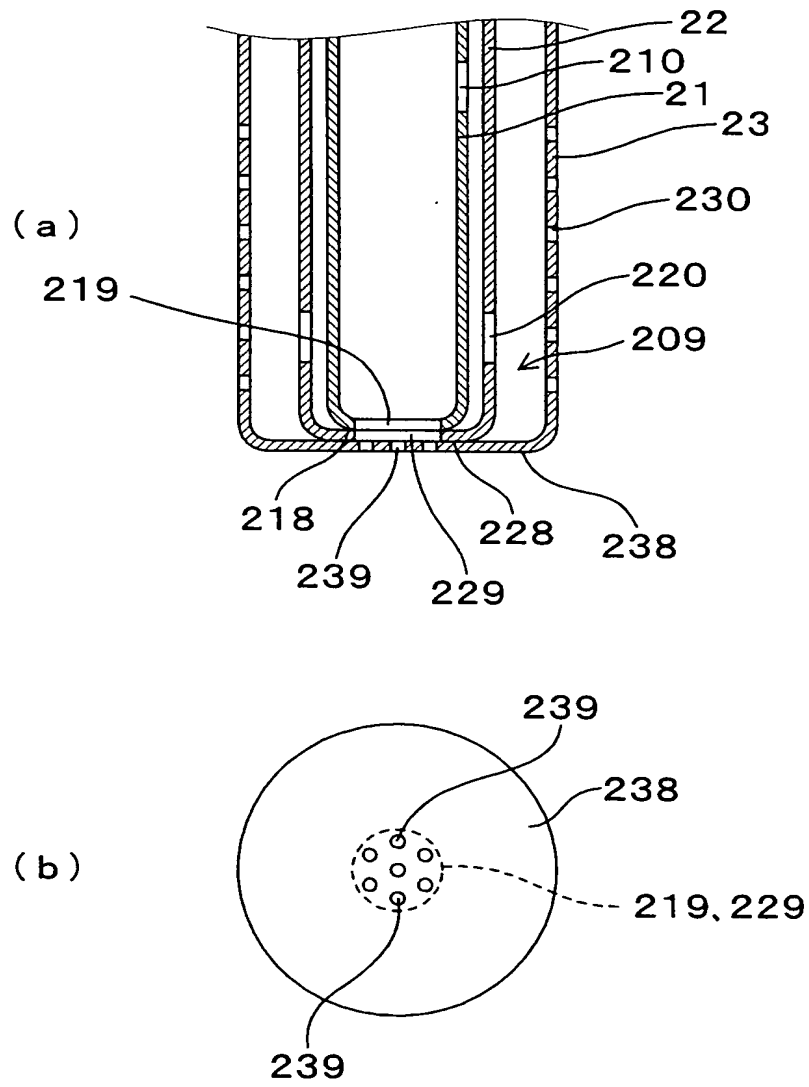
【図 23】

(図 23)



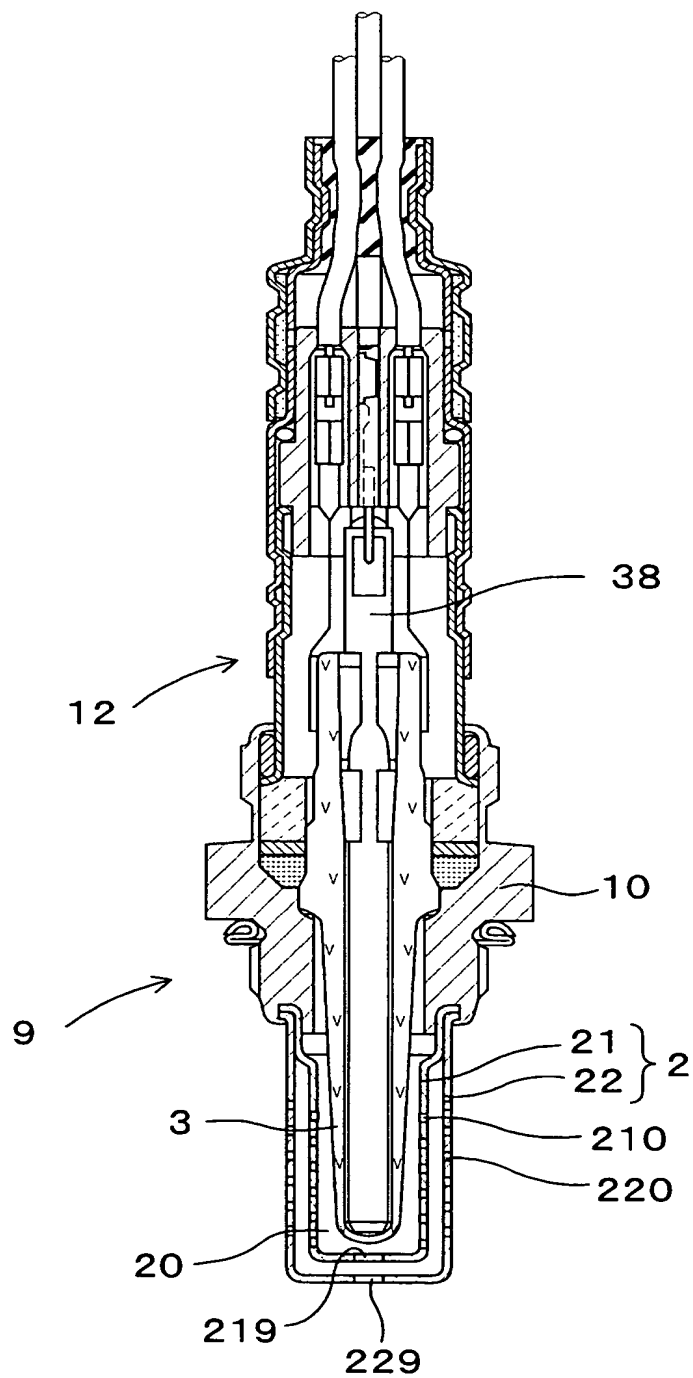
【図 24】

(図 24)



【図 25】

(図 25)



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 未燃ガス雰囲気中で正確に空燃比を測定可能な空燃比センサを提供すること。

**【解決手段】** ハウジング 10 と空燃比センサ素子 3 とよりなり、被測定ガス側カバー 2 とを備え、該被測定ガス側カバー 2 はカバー部材 21、22、23 を重ねた多重構成であると共に、各カバー部材 21、22、23 は、側面 211、221 にガス導入穴 210、220 を備えかつ底面 218、228 に底穴 219、229 を備え、内側カバー部材 21 の側面 211 にあるガス導入穴 210 は、空燃比センサ素子 3 において空燃比の検出を行う空燃比検出部 39 よりも空燃比センサ 3 の軸方向基端側に位置する。内側カバー部材のガス導入穴の中心位置を G、ハウジングの底面位置を H1、空燃比センサ素子における空燃比検出部の基端側位置を H2、H1 と H2 との間の軸方向距離  $\Delta H$  とすると、G は  $H2 + (\Delta H / 2)$  より基端側にある。

**【選択図】** 図 2

特願 2 0 0 3 - 2 8 7 5 0 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 6 0 ]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー

特願 2 0 0 3 - 2 8 7 5 0 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 6 9 5 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年    8 月    7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地

氏 名

株式会社日本自動車部品総合研究所

特願 2 0 0 3 - 2 8 7 5 0 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 2 0 7 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社